

# BACKGROUND ART INFORMATION

TOSHIBA

The following information has been determined, to the best of TOSHIBA's ability, as possibly relevant to the describing and claiming of the invention of the subject case in a U.S. patent application. Based on this information and pursuant to 37 CFR 1.56(b), please prepare and file the proper Information Disclosure Statement or equivalent document.

INVENTOR'S INFORMATION

☆ PATENT NUMBER, PUBLICATION ; INVENTOR(S), AUTHOR(S) ; DATE etc.

★ CONCISE EXPLANATION

I am not aware of the materials to the examination of this application.

☆

I am unaware of information that may be material to the examination of this application.

☆

★

I am unaware of the materials to the examination of this application.

PRIOR APPLICATION(S) OF INVENTOR(S) OR OF KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (ASSIGNEE)  
APPLICATION NUMBER TOSHIBA REFERENCE COUNTRY AGENT MEMO

INVENTOR(S)  
SIGNATURE & DATE

CHECKED BY  
2000.09.25  
Kaguchi Kaei

Himio Omi Aug. 24, 2000  
Isao Hoshino Aug. 24, 2000  
Yasuhisa Takamura Aug. 25, 2000

AGENT ENGINEER'S INFORMATION

PATENT ENGINEER'S COMMENT ON INVENTOR(S) INFORMATION OR PATENT ENGINEER'S INFORMATION

☆ Japanese Patent Disclosure (Kokai) No. 10-20828  
The reference shows a similar optical system (Fig. 1 and paragraph 0004, page 3)  
But, It does not show a coupling lens as a feature of this application.

CHECKED BY  
PATENT ENGINEER(S)  
SIGNATURE & DATE

Aug. 29, 2000

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-208293

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 有 請求項の数19 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-16192

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月28日

(31) 優先権主張番号 1997 2497

(32) 優先日 1997年1月28日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 劉 長勳

大韓民国ソウル特別市永登浦區大林3洞

777番地1 號新東亞アパート2棟1002戸

(72) 発明者 李 哲雨

大韓民国ソウル特別市龍山區二村1洞現代

アパート32棟902戸

(72) 発明者 鄭 鍾三

大韓民国京畿道城南市盆唐區野塔洞 (番地

なし) 現代アパート835棟1306戸

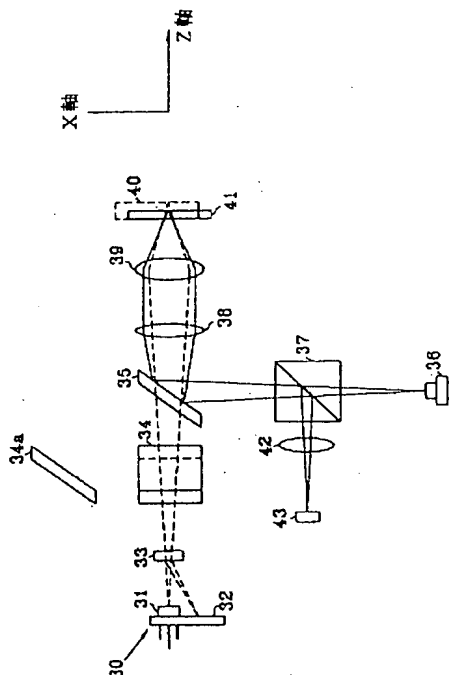
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

(54) 【発明の名称】 平板を用いてCD-R及びDVDに互換する光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 光学的収差を補正することにより光記録媒体に互換性を持たせた光ピックアップを提供することを目指すとする。

【解決手段】 相対的に長波長の第1光を出射する第1レーザー光源31と、短波長の第2光を出射する第2レーザー光源36と、レーザー光を光記録媒体に集束させる対物レンズ39と、入射する光を視準させるコリメータ38と、一方のレーザー光を透過させ、他方のレーザー光を反射させる光分割平板35と、第1または第2レーザー光源31・36のいずれか一方と光分割平板35との間の光経路上に位置し、光学的収差を補正する収差補正平板34を含み、第1光記録媒体40の記録面と第1レーザー光源31との光学的距離は第1光の使用により生ずる球面収差を取り除けるほど第2光記録媒体41の記録面と第2レーザー光源36との光学的距離より短い構成とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも二種の光記録媒体に互換する光ピックアップにおいて、

相対的に長波長を有する第1光を出射する第1レーザー光源と、

短波長を有する第2光を出射する第2レーザー光源と、  
前記第2レーザー光源から出射される第2光を対物レンズに近く位置した情報記録面を有する第2光記録媒体の情報記録面に集束させ、前記第2光記録媒体に最適化された光スポットに形成させる対物レンズと、

入射する光を視準させ前記対物レンズに伝達するコリメータと、

一つのレーザー光源からの光を透過させ、他のレーザー光源からの光を反射させ前記コリメータに伝達する光分割平板と、

前記第1及び第2レーザー光源のうち一つ及び前記光分割平板の間の光経路上に位置し、前記光分割平板により生ずる光学的収差を補正する収差補正平板を含み、  
前記対物レンズから相対的に離れている情報記録面を有する第1光記録媒体の情報記録面及び第1レーザー光源間の光学的距離は第1光の使用により生ずる球面収差を取り除けるほど前記第2レーザー光源及び前記第2光記録媒体の情報記録面の間の光学的距離より短い光ピックアップ。

【請求項2】 前記光分割平板は第1光を透過させ第2光を反射させる請求項1に記載の光ピックアップ。

【請求項3】 前記光分割平面は両面平行平板の形態を有する請求項2に記載の光ピックアップ。

【請求項4】 前記収差補正平板は第1レーザー光源及び前記光分割平板の間の光経路上に位置した請求項2に記載の光ピックアップ。

【請求項5】 前記収差補正平板により補正される光学的収差は非点収差である請求項4に記載の光ピックアップ。

【請求項6】 前記第1レーザー光源及び前記対物レンズは前記第1レーザー光源から前記対物レンズの光学的中心を通して進む方向の光学軸が三次元座標系の正のZ軸方向に平行に整列され、前記第2レーザー光源及び前記光分割平板は第2レーザー光源から前記光分割平板の光学的中心に進む方向の光学軸が正のX軸方向に平行に整列され、

前記光分割平板の平面はXY平面を正のY軸を中心として時計方向に45度回転した面に平行に整列され、前記収差補正平板の平面はXY平面を正のX軸を中心として時計方向に45度回転した面に平行に整列される請求項5に記載の光ピックアップ。

【請求項7】 前記収差補正平板は両面平行平板の形態を有する請求項6に記載の光ピックアップ。

【請求項8】 前記収差補正平板は前記光分割平板と同等な厚さを有する請求項7に記載の光ピックアップ。

【請求項9】 前記第1及び第2レーザー光源から出射される光により形成される光経路から前記第1及び第2レーザー光源側に進む光を個別的に分離するための光分割手段と、

前記光分割手段により分離された光を個別的に受信する光検出器をさらに含み、

前記光分割器のそれぞれは応ずるレーザー光源と一つのユニットで構成される請求項1に記載の光ピックアップ。

【請求項10】 前記第1光記録媒体はCD-Rであり、前記第2光記録媒体はDVDである請求項1に記載の光ピックアップ。

【請求項11】 少なくとも二種の光記録媒体に互換する光ピックアップにおいて、

相対的に長波長を有する第1光を出射する第1レーザー光源と、

短波長を有する第2光を出射する第2レーザー光源と、  
前記第2レーザー光源から出射される第2光を対物レンズに近く位置した情報記録面を有する第2光記録媒体の情報記録面に集束させ、前記第2光記録媒体に最適化された光スポットに形成させる対物レンズと、

入射する光を視準させ前記対物レンズに伝達するコリメータと、

一つのレーザー光源からの光を透過させ、他のレーザー光源からの光を反射させ、前記コリメータに伝達する光分割平板と、

前記光分割平板から入射する光を反射させ前記コリメータに伝達し、前記光分割平板の使用により発生する光学的収差を補正する収差補正平板を含み、

前記対物レンズから相対的に離れている情報記録面を有する第1光記録媒体の情報記録面及び第1レーザー光源間の光学的距離は、第1光の使用により生ずる球面収差を取り除けるほど前記第2レーザー光源及び前記第2光記録媒体の情報記録面間の光学的距離より短い光ピックアップ。

【請求項12】 前記光分割平板は第1光を透過させ第2光を反射させる請求項11に記載の光ピックアップ。

【請求項13】 前記光分割平面は両面平行平板の形態を有する請求項12に記載の光ピックアップ。

【請求項14】 前記収差補正平板により補正される光学的収差は非点収差である請求項12に記載の光ピックアップ。

【請求項15】 前記第1レーザー光源、前記光分割平板及び前記収差補正平板は前記第1レーザー光源から前記光分割平板を通して収差補正平板に進む方向の光学軸が三次元座標系の正のZ軸方向に一致するよう整列され、前記第2レーザー光源及び前記光分割平板は第2レーザー光源から前記光分割平板の光学的中心に進む方向の光学軸が正のX軸方向に平行に整列され、  
前記光分割平板の平面はXY平面を正のX軸を中心とし

て時計方向に45度回転した面に平行に整列され、前記収差補正平板の平面はXY平面を正のY軸を中心として時計方向に45度回転した面に平行に整列される請求項14に記載の光ピックアップ。

【請求項16】 前記収差補正平板は両面平行平板の形態を有する請求項15に記載の光ピックアップ。

【請求項17】 前記収差補正平板は第1光を内部反射面から反射させ、第2光を表面から反射させ、前記光分割平板の1/2厚さを有する請求項16に記載の光ピックアップ。

【請求項18】 前記第1及び第2レーザー光源から出射される光により形成される光経路から前記第1及び第2レーザー光源側に進む光を個別的に分離するための光分割手段と、

前記光分割手段により分離された光を個別的に受信する光検出器をさらに含み、前記光分割器のそれぞれは応ずるレーザー光源と一つのユニットで構成される請求項11に記載の光ピックアップ。

【請求項19】 前記第1光記録媒体はCD-Rであり、前記第2光記録媒体はDVDである請求項11に記載の光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録可能なCD-R及びデジタルビデオディスク(DVD)に互換する光ピックアップに係り、さらに詳しくはDVD及びCD-Rの両方に対して信号の記録及び再生の可能な光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】映像や音響またはデータなどの情報を高密度に記録し再生するための記録媒体にはディスク、カードまたはテープなどがあるが、主としてディスク形態である。最近、光ディスク機器分野においてはレーザーディスク(LD)、コンパクトディスク(CD)からDVDに至るまで製品が開発されている。かかる光ディスクは光ピックアップから入射する光を透過させる一定した厚さを有するプラスチックまたはガラス媒質、及びその上に位置して情報が記録される情報記録面で構成される。

【0003】今まで開発された高密度光ディスクシステムは記録密度を高めるために対物レンズの開口数を大きくし、635nmまたは650nmの短波長光源を使用することによりDVDに情報を記録及び再生でき、CDに記録された情報の再生も可能である。この高密度光ディスクシステムはCDの最近の形態である記録可能なCD-Rに互換するために780nm波長の光源を使用する。これはCD-R記録媒体の記録特性によることで、780nm波長の光及び650nm波長の光の両方を一つの光ピックアップで全て使用できるようにすることは、DVDとCD-Rの互換のために極めて大事な技術

となっている。DVD及びCD-Rに互換される既存の光ピックアップを図1に基づき説明すれば次の通りである。

【0004】図1は単一对物レンズと、DVD及びCD-Rの光源に二つのレーザーダイオードを使用する光ピックアップを示す。図1に示した光ピックアップはDVDの再生時には635nm波長のレーザー光を使用し、CD-Rの記録及び再生時には780nm波長のレーザー光を使用する。レーザーダイオードの光源1から出射された635nm波長の光は視準レンズ2及び偏光光分割器3を通過した後、干渉フィルタ形プリズム4に進む。レーザーダイオードである光源11から出射された780nm波長の光は視準レンズ12、光分割器13を通過してから収束レンズ14に進む。収束レンズ14は光分割器13から入射した光をプリズム4に収束されるよう入射させる。780nm波長の光を収束させるこの構造の光学系を「有限光学系」とする。プリズム4は偏光光分割器3により反射された後、入射する635nm波長の光を透過させ、収束レンズ14により収束された光を反射させる。その結果、光源1から出射された光は視準レンズ2により平行になった形態に1/4波長板5に入射し、光源11からの光は収束レンズ14及びプリズム4により発散する形態に1/4波長板5に入射される。1/4波長板5を透過した光は対物レンズ7に入射する。対物レンズ7はその厚さが0.6mmであるDVD8の情報記録面に焦点が合うように設計されたもので、光源1から出射された635nm波長の光をDVD8の情報記録面にフォーカシングさせる。その結果、DVD8の情報記録面から反射された光はその情報記録面に記録された情報を収録し、この反射された光は偏光光分割器3を透過して光学的情報を検出する光検出器10に入射する。

【0005】前述したような有限光学系を適用しない場合、光源11から出射された780nm波長の光を、前述した対物レンズ7を使用して、その厚さが1.2mmであるCD-R9の情報記録面にフォーカシングさせれば、DVD8の厚さとCD-R9の厚さが相異なることによる球面収差が発生する。この球面収差はCD-R9の情報記録面がDVD8の情報記録面より対物レンズ7から一層遠い位置に置かれることによる。この球面収差を減らすため、収束レンズ14を使用することによる有限光学系の構成が求められる。図2と共に後述する可変絞り6の使用により、780nm波長の光はCD-R9の情報記録面に最適化されたサイズの光スポットに形成される。CD-R9から反射された780nm波長の光は、プリズム4から反射され、収束レンズ14を透過し、光分割器13により反射されてから光検出器15に入射する。光検出器15は光分割器13から入射する光から情報を検出する。

【0006】図1の可変絞り6は対物レンズ7の直径に

一致する領域、即ち図2に示した開口数(NA)0.6以下の領域に対して入射する光を選択的に透過できる薄膜構造を有する。言い換えれば、可変絞り6の光学的表面はその中心を基準として635nm波長の光及び780nm波長の光の両方を透過させる「第一領域」と、635nm波長の光を全透過し780nm波長の光を全反射する「第二領域」に区分される。第一領域は図2において開口数(NA)0.45以下の領域であり、第二領域は第一領域の外領域に誘電体薄膜のコーティングにより作られる。第一領域は誘電体薄膜コーティングされた第二領域により発生される光学収差を取り除くために石英( $\text{SiO}_2$ )薄膜で構成される。かかる可変絞り6の使用により、開口数(NA)0.45以下の第一領域を通過する780nm波長の光はCD-R9に最適化された光スポットにCD-R9の情報記録面上に形成される。従って、ロードされたディスクがDVD8よりCD-R9に変更される場合も図1の光ピックアップはCD-R9に対して情報を記録及び読み出せる。

【0007】しかし、前述した図1の光ピックアップは、DVD及びCD-R間の互換により発生する球面収差を取り除くためには、780nm波長の光に対して有限光学系を構成すべきである。のみならず、可変絞り6の場合、開口数0.45以上の第二領域に形成される光学薄膜である誘電体薄膜により第一領域と第二領域を通過した光の間に光学経路差が発生するので、これを取り除くためには第一領域に石英薄膜のような特殊な光学薄膜の形成を必要とした。このため、第一領域に石英コーティングと第二領域に多層薄膜をそれぞれ形成したが、その製造工程が複雑であるのみならず、薄膜厚さの調節を「 $\mu\text{m}$ 単位」の精度で行わなければならないので、量産に不向きであるという問題点があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述した問題点を解決するために案出されたもので、その目的は他の波長の光に対して波長選択的な透過特性を有する光分割平板を使用し光分割平板の使用により生ずる光学収差を他の平板を用いて補正することにより、他の類型の光記録媒体に互換する光ピックアップを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述した本発明の目的を達成するために、少なくとも二種の光記録媒体に互換する光ピックアップは、相対的に長波長を有する第1光を出射する第1レーザー光源と、短波長を有する第2光を出射する第2レーザー光源と、前記第2レーザー光源から出射される第2光を対物レンズに近く位置した情報記録面を有する第2光記録媒体の情報記録面に集束させ、前記第2光記録媒体に最適化された光スポットに形成させる対物レンズと、入射する光を視準させ前記対物レンズに伝達するコリメータと、一つのレーザー光源からの

光を透過させ、他のレーザー光源からの光を反射させ前記コリメータに伝達する光分割平板と、前記第1及び第2レーザー光源のうち一つ及び前記光分割平板間の光経路上に位置し、前記光分割平板により生ずる光学収差を補正する収差補正平板を含み、前記対物レンズから相対的に離れている情報記録面を有する第1光記録媒体の情報記録面及び第1レーザー光源間の光学距離は第1光の使用により生ずる球面収差を取り除けるほど前記第2レーザー光源及び前記第2光記録媒体の情報記録面間の光学距離より短くなる。

【0010】本発明による他の光ピックアップは、少なくとも二種の光記録媒体に互換する光ピックアップにおいて、相対的に長波長を有する第1光を出射する第1レーザー光源と、短波長を有する第2光を出射する第2レーザー光源と、前記第2レーザー光源から出射される第2光を対物レンズに近接した情報記録面を有する第2光記録媒体の情報記録面に集束させ、前記第2光記録媒体に最適化された光スポットに形成させる対物レンズと、入射する光を視準させ前記対物レンズに伝達するコリメータと、一つのレーザー光源からの光を透過させ、他のレーザー光源からの光を反射させ、前記コリメータに伝達する光分割平板と、前記光分割平板から入射する光を反射させ前記コリメータに伝達し、前記光分割平板の使用により発生する光学収差を補正する収差補正平板を含み、前記対物レンズから相対的に離れている情報記録面を有する第1光記録媒体の情報記録面及び第1レーザー光源間の光学距離は、第1光の使用により生ずる球面収差を取り除けるほど前記第2レーザー光源及び前記第2光記録媒体の情報記録面間の光学距離より短くなる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明の望ましい一実施の形態を詳述する。図3は本発明の望ましい一実施の形態によるCD-R及びDVDに互換する光ピックアップの光学系を示す。図3に示した光ピックアップはレーザー光源(第1レーザー光源)31及び光検出器32が一つのモジュールよりなる光学ユニット30を備える。レーザー光源31はCD-R(第1光記録媒体)40に対する信号の記録及び再生のために780nm波長の第1光を出射する。第1光は図3において点線で表示した。光検出器32はCD-R40の情報記録面から反射され戻る第1光を検出するためのもので、ホログラム形光分割器33により光経路が変更された第1光を受光する。レーザー光源(第2レーザー光源)36はDVD(第2光記録媒体)41に対する信号の記録及び再生のために650nm波長の第2光を出射する。第2光は実線で示した。

【0012】図3の光ピックアップは更に光分割平板35を備える。光分割平板35は図3の光ピックアップが780nm波長の第1光及び650nm波長の第2光を

波長選択的に使用できるようにする。従って、図3の光ピックアップは二つのレーザー光源31、36、光分割平板35及び一枚の対物レンズ39を用いてCD-R40及びDVD41に対する信号の記録動作及び読み出し動作を行える。光分割平板35は両面平行平板(plane-parallel plate)形態を有するように設計され、平板ガラスの表面に光学薄膜を形成させた構造を有する。参考までに、平板ガラスを用いて制作された光分割平板35は、安価でその制作も容易なので、既存のCD専用光ピックアップの制作にも多用されている。この光分割平板35は、図3に示した通り、レーザー光源31及び後述するコリメータ38間の光経路上に位置する。説明の便宜のために、レーザー光源31から対物レンズ39の光学的中心を通して進む方向が光学軸が三次元直交座標系における正方向Z軸と一致するもので、Y軸は紙面から垂直に飛び出る方向に平行すると仮定する。光分割平板35の平面は正のY軸を中心としてXY平面が時計方向に45度回転した面に平行に整列される。前述したレーザー光源36はレーザー光源36から出射される第2光が光分割平面35により反射されてから対物レンズ39に入射できるように整列される。光分割平板35はレーザー光源31から出射された第1光を透過させ、レーザー光源36から出射された第2光を反射させる光学的特性を有する。従って、光分割平板35により反射された第2光は対物レンズ39に向かう。

【0013】コリメータ38は光分割平板35及び対物レンズ39の間の光経路上に位置する。このコリメータ38は図3の光ピックアップが780nm波長の第1光を使用する場合、光分割平板35から入射する第1光を対物レンズ39の光学軸にほぼ平行にする。実際に、コリメータ38及び対物レンズ39の間を通過する第1光の光ビームは図3に示した通り、やや発散する形態となる。図3の光ピックアップが650nm波長の第2光を使用する場合、コリメータ38は光分割平板35から入射する第2光を対物レンズ39の光学軸に完全に平行にする。コリメータ38を通過した第1光または第2光が入射する対物レンズ39はレーザー光源36から出射する650nm波長の第2光をDVD41の情報記録面に正確にフォーカシングするよう設計される。従って、第2光はDVD41の情報記録面に最適化された光スポットに形成される。しかし、ロードされたディスクがDVD41からCD-R40に交換される場合、780nm波長の第1光が使用されるので、球面収差が発生する。その結果、第1光によりCD-R40の情報記録面に形成される光スポットのサイズは1.8 $\mu$ m以上となる。一方、CD-Rに対する信号の記録及び再生のために求められる光スポットのサイズは一般に概略1.4 $\mu$ mである。従って、図3の光ピックアップはCD-R40に情報を記録または再生できなくなる。

【0014】このため、図3の光ピックアップは、レーザー光源31からCD-R40の情報記録面までの光学的距離がレーザー光源36からDVD41の情報記録面までの距離より短くなるよう設計される。この設計により、第1光の使用により発生する球面収差が取り除かれ、その結果、対物レンズ39により集光される第1光はCD-R40の情報記録面に最適化されたスポットに形成される。この際、CD-R40の情報記録面に形成される光スポットのサイズは1.4 $\mu$ mとなり、よって図3の光ピックアップはCD-R40に対して第1光を用いた情報の記録及び再生可能となる。

【0015】CD-R40が用いられる場合、CD-R40の情報記録面から反射された第1光は対物レンズ39を通過してコリメータ38に入射され、コリメータ38は対物レンズ39から入射する第1光を光分割平板35に収束されるよう入射させる。光分割平面35はコリメータ38によりよって収束されるよう入射する第1光を透過させ、光分割平板35を透過した第1光はホログラム形光分割器33により光学ユニット30の光検出器32側に進む。一方、DVD41が用いられる場合、DVD41の情報記録面から反射される第2光は対物レンズ39及びコリメータ38を順に透過してから光分割平板35に入射する。光分割平板35はコリメータ38から入射する第2光を光分割器37側に反射させる。光分割器37は光分割平板35から入射する第2光を反射させ、反射された第2光をレンズ42側に進ませる。光分割器37及び光検出器43の間の光経路上に置かれたレンズ42は入射される光を光検出器43に集光させる。

【0016】しかし、前述した光学的な構成を有する光ピックアップでは、780nm波長の第1光が光分割平板35を透過するので、非点収差が発生する。収差補正平板34はこの非点収差を取り除くために使用され、光分割器33及び光分割平板35の間に位置される。収差補正平板34は両面平行平板の形態に制作され、収差補正平板34の平面はXY平面を正のX軸を中心として時計方向に45度回転させた面に平行に整列される。この収差補正平板34は、紙面の上部から下部に向かって見る場合、図3において収差補正平板34の上部に描かれた収差補正平板34aのように見える。この収差補正平板34は第1光が光分割平板35を通過する際発生する非点収差を相殺させる機能を有するために光分割平板35と同一な厚さを有する。従って、図3の光ピックアップは一枚の対物レンズ39を使用してCD-R40及びDVD41に互換する。前述した光分割平板35は780nm波長の第1光を反射し、650nm波長の第2光を透過する光学的特性を有するよう変形しうる。この場合、レーザー光源31はレーザー光源36の位置に設けられ、レーザー光源36はレーザー光源31の位置に設けられる。そして、収差補正平板34は650nm波長の第2光を透過させる光学的特性を有する。

【0017】図4は本発明の他の実施の形態による光ピックアップの光学系を示す。図4に示した光ピックアップは、第1光を透過させる図3の収差補正平板34の代わりに、780nm波長の第1光及び650nm波長の第2光の両方を反射させる反射形収差補正平板44を備える。反射形収差補正平板44は両面平行平板の形態に制作され、第1光を反射する第1反射面（内部反射面）441と第2光を反射する第2反射面443を備える。第1反射面441は透明な平板ガラスなどの表面に全反射物質をコーティングすることにより形成される。図4に示した光学素子は同一な参照番号を有する図3の対応光学素子と同様な光学的な機能を有する。しかし、図4の光ピックアップは反射形収差補正平板44を使用するので、図3の光学系の説明に使用されたX、Y及びZ軸をそのまま使用する場合、対物レンズ39の光学軸はX軸に平行になり、コリメータ38は収差補正平板44及び対物レンズ39の間の光経路上に位置する。

【0018】図4に示した光分割平板45の平面はXY平面を正のX軸を中心として時計方向に45度回転させた面に平行に整列される。言い換えれば、光分割平板45の平面は図3に示した収差補正平板34の平面と平行に整列される。反射形収差補正平板44の平面はXY平面を正のY軸を中心として時計方向に45度回転させた面に平行に整列される。このように整列された収差補正平板44も非点収差を取り除くためのもので、光分割平板45の有する厚さの1/2である厚さを有する。従って、収差補正平板44の第1反射面441は光分割平板45を通過する第1光により生ずる非点収差を取り除く。

【0019】図5及び図6は非点収差フィールド曲線を示す。図5は収差補正平板34、44を使用しない場合、図3または図4のピックアップ光学系の有する非点収差を定量的に示し、図6は収差補正平板34、44を使用した場合の図3または図4のピックアップ光学系の有する非点収差を示す。対物レンズ39の光学軸上に置かれたCD-R40の情報記録面上の位置を原点とし、図3に関わって説明された軸と同様な方向のX及びY軸及び780nm波長を有する第1光の主要光線（chief ray）に平行したZ軸を有する三次元座標系を用いる場合、第1光の主要光線に対する非点収差の量、即ち非点格差はZ軸に沿って測定されたX軸上の焦点位置及びY軸上の焦点位置との距離に表現される。ここで、X軸上の焦点位置及びY軸上の焦点位置は、第1光の主要光線により形成される焦点ラインが位置したX軸及びY軸上の位置である。図5及び図6において、横軸はZ軸に沿って測定された原点からX軸上の焦点位置及びY軸上の焦点位置のそれぞれまでの距離を示し、縦軸は実際に対物レンズ39に入射する第1光の主要光線が対物

レンズ39の光学軸から外れる程度を示す。対物レンズ39の光学軸の角度は0度に定められる。

【0020】かかる図5及び図6の比較を通して分かるように、本発明の実施の形態による収差補正平板34、44を使用する場合、非点収差は図6に示した通り顕著に縮まる。図6に示した非点収差特性は一般のレンズの有する非点収差特性とほぼ同様である。従って、本発明による光ピックアップは許容されるクリアランス（clearance）以内の非点収差量を有しつつDVD及びCD-Rに互換できるようになる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による光ピックアップは、DVD及びCD-Rの両方に信号を記録及び再生できるのみならず、既存のCDに対する再生動作も行える。また、本発明による光ピックアップは関連光学技術分野において多用される平板ガラスなどを用いて平板形態に制作された光分割平板を使用できるので、超軽量化及び低価格化を図れる。そして、光分割平板により生ずる光学的収差を平板形態に制作された収差補正平板を使用して取り除くことによりさらに安定した信号が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の光ピックアップの光学系を示す図である。

【図2】 図1の可変絞りを説明するための図である。

【図3】 本発明の一実施の形態による光ピックアップの光学系を示す図である。

【図4】 本発明の他の実施の形態による光ピックアップの光学系を示す図である。

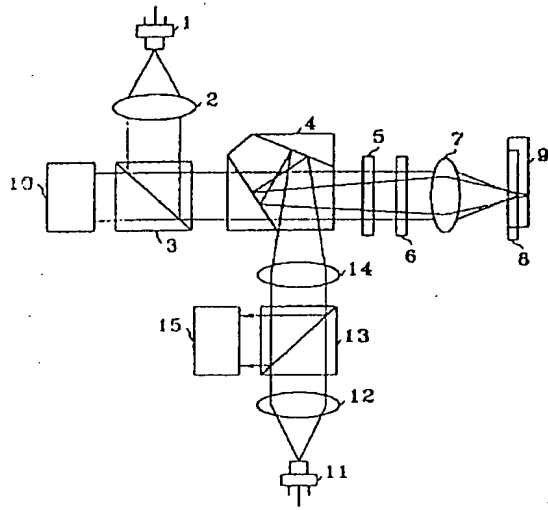
【図5】 収差補正平板を使用しない場合の非点収差フィールド曲線を示す図である。

【図6】 収差補正平板を使用した場合の非点収差フィールド曲線を示す図である。

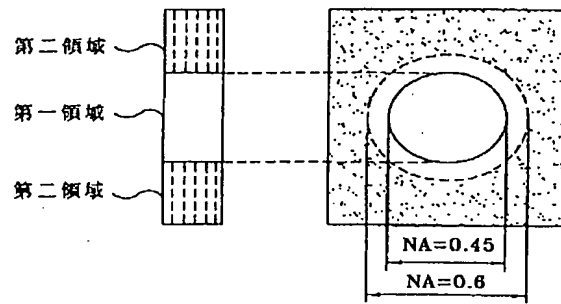
【符号の説明】

- 30 光学ユニット
- 31 レーザー光源（第1レーザー光源）
- 32, 43 光検出器
- 33 ホログラム形光分割器
- 34, 34a 収差補正平板
- 35, 45 光分割平板
- 36 レーザー光源（第2レーザー光源）
- 37 光分割器
- 38 コリメータ
- 39 対物レンズ
- 40 CD-R（第1光記録媒体）
- 41 DVD（第2光記録媒体）
- 44 反射形収差補正平板
- 441 第1反射面（内部反射面）

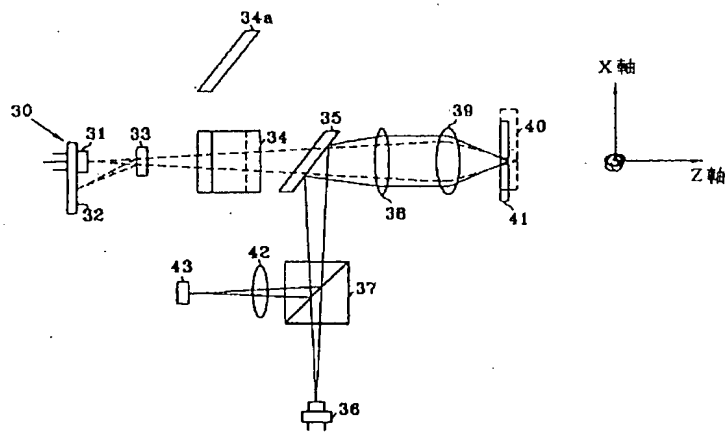
【図1】



【図2】

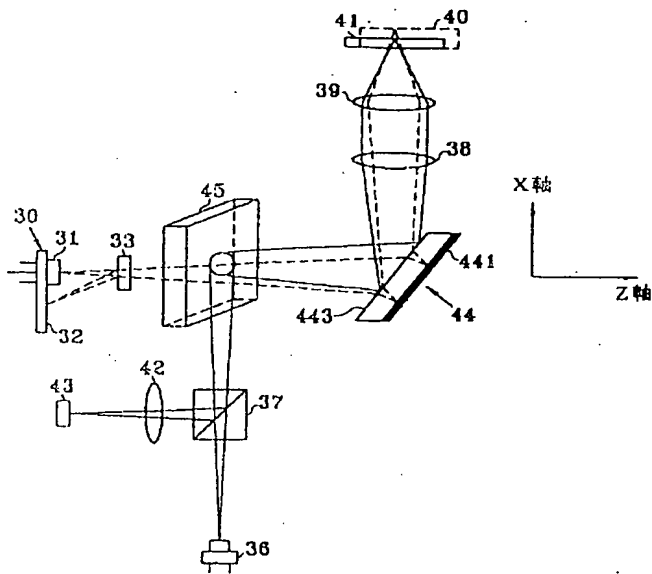


【図3】

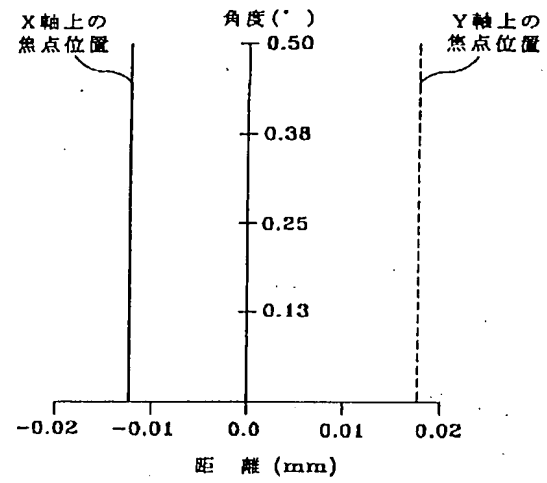




【図4】



【図5】



【図6】

